

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1988/89

ZAE 482/2 - Ilmu Optik Gunaan

Tarikh: 4 November 1988

Masa: 2.45 petang - 4.45 petang  
(2 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Apakah perbezaan antara fungsi autokorelasi dan fungsi korelasi pangkah?  
(ii) Buktikan bahawa interferogram adalah fungsi autokorelasi.  
(30/100)
- (b) Jika fungsi apodisasi segitiga  
$$A(\delta) = 1 - |\delta/L|$$
  
di mana  $\delta$  ialah beza lintasan optik dan  $L$  ialah satu per dua panjang interferogram, digunakan ke atas interferogram, tunjukkan bahawa spektrum yang terbit ialah fungsi sinc kuasa dua.  
(50/100)
- (c) Jika nombor gelombang maksimum dalam suatu spektrum yang perlu diukur ialah 500 per cm kira selang pensampelan yang perlu digunakan ke atas interferogram supaya tidak berlaku fenomena samaran.  
(20/100)
2. (a) Dengan bantuan gambarajah terangkan perakaman hologram dan pembinaan semula imej objek dalam holografi alur belah.  
(15/100)
- (b) (i) Bincangkan depan gelombang teritlak (d.g.t.).  
(ii) Jika d.g.t. objek ialah  $U_o$  dan d.g.t. rujukan ialah  $U_R$ , terbitkan sebutan bagi hologram yang dirakamkan dan berikan keterangan fizik bagi setiap sebutan apabila dilakukan pembinaan semula.  
(35/100)

- (c) "Satah-satah Bragg menjadi penuras spektrum dalam holografi isipadu warna". Terangkan maksud ungkapan ini.

(50/100)

3. (a) Terangkan dengan bantuan gambarajah blok suatu sistem komunikasi laser yang merangkumi pemancar dan penerima. Jelaskan dengan ringkas fungsi setiap blok yang dilukiskan.

(20/100)

- (b) Terbitkan persamaan bagi arus yang keluar dari pengesan heterodyne dan nyatakan jenis turas yang patut digunakan.

(30/100)

- (c) (i) Jelaskan dua sebab utama kenapa serabut optik biasanya disaluti.

- (ii) Kira nilai sudut tuju paling besar cahaya yang dibenarkan untuk perambatan di dalam suatu serabut dengan indeks biasan bernilai 1.06 dan indeks biasan penyalut bernilai 1.52 yang diletakkan di dalam air laut dengan indeks biasan bernilai 1.34. Terangkan apa yang berlaku jika sudut tuju bernilai  $45^\circ$ .

(50/100)

4. (a) (i) Lakarkan fungsi dielektrik hakiki pada persekitaran jalur reststrahlen. Kenapa keterpantulan suatu hablur hakiki pada kawasan tengah jalur ini adalah hampir 100%?

- (ii) Bagaimanakah cara untuk membenarkan hanya panjang gelombang dalam jalur reststrahlen sahaja yang sampai ke pengesan yang digunakan dalam interferometer Michelson?

(20/100)

- (b) (i) Jelaskan sebab-sebab terjadinya komponen-komponen Stokes dan anti-Stokes dalam spektrum Raman.

- (ii) Bincangkan prinsip keabadian vektor gelombang dalam penyerakan Raman.

(30/100)

- (c) Terangkan syarat-syarat untuk menentukan supaya semua serakan Stokes dari pengujaan-pengujaan di dalam suatu hablur dapat dilihat bagi sudut penyerakan  $\phi$  di mana  $0 \leq \phi \leq 180^\circ$ .

(50/100)